

# TRANSMITTER AND RECEIVER EMPLOYING SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION SYSTEM, COMMUNICATION SYSTEM AND COMMUNICATION METHOD

**Publication number:** JP10107685 (A)

**Publication date:** 1998-04-24

**Inventor(s):** KATO HIDEKI; YAMAZAKI SHINICHI; UGAWA HIDEAKI; SEKI KAZUHIKO

**Applicant(s):** UNIDEN KK

**Classification:**

- **international:** H04B1/707; H04B7/02; H04B7/04; H04B7/06; H04L1/08; H04B1/707; H04B7/02; H04B7/04; H04L1/08; (IPC1-7): H04B1/707

- **European:** H04B7/06M; H04B7/04; H04B7/06H1; H04L1/08

**Application number:** JP19960260497 19961001

**Priority number(s):** JP19960260497 19961001

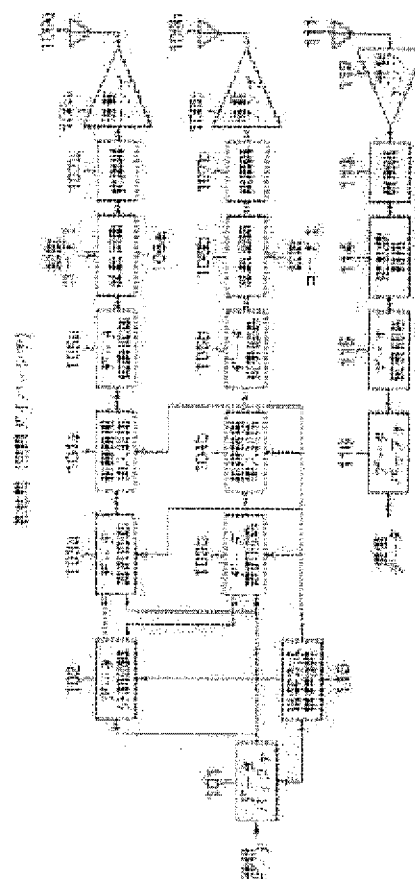
**Also published as:**

JP2846860 (B2)

US5859875 (A)

## Abstract of JP 10107685 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance all of the reliability, the transmission speed and the utility efficiency of the communication by making any transmission mode selectable. **SOLUTION:** The communication system is provided with a 1st transmission system (data conversion circuit 105a-109a) that conducts spread spectrum processing with a spread code 1 to send data and with a 2nd transmission system (data conversion circuit 105b-109b) that conducts spread spectrum processing with a spread code 2 to send data. In the case of the high reliability transmission mode, same data from a data buffer 101 are sent by the 1st and 2nd transmission systems to realize space diversity. In the case of the high speed transmission mode, data divided by a data division circuit 102 are simultaneously transmitted by the 1st and 2nd transmission systems so as to attain efficient data transmission.; A control information insert circuit 104 adds transmission mode information to the transmission data.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-107685

(43)公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 B 1/707

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

D

審査請求 有 請求項の数11 O L (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平8-260497

(22)出願日 平成8年(1996)10月1日

(71)出願人 000115287

ユニデン株式会社

東京都中央区八丁堀二丁目12番7号

(72)発明者 加藤 英樹

東京都中央区八丁堀2-12-7 ユニデン  
株式会社内

(72)発明者 山崎 慎一

東京都中央区八丁堀2-12-7 ユニデン  
株式会社内

(72)発明者 鷗川 英明

東京都中央区八丁堀2-12-7 ユニデン  
株式会社内

(74)代理人 弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

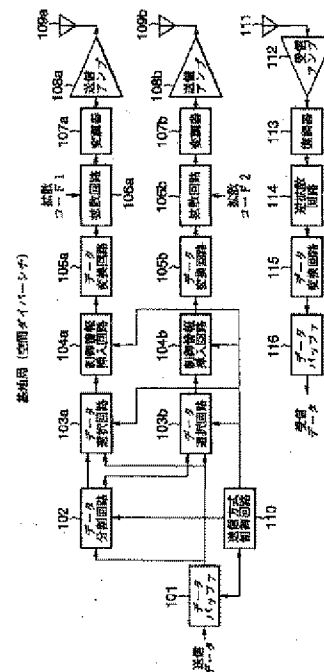
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スペクトル拡散通信方式を用いた送信機、受信機、通信システム及び通信方法

(57)【要約】

【課題】 伝送モードを選択可能にして通信の信頼性、伝送速度及び装置の利用効率のいずれも高める。

【解決手段】 スペクトル拡散を拡散コード1により行いデータを送信する第1の送信系(データ変換回路105a〜アンテナ109a)と、拡散コード2によりデータを送信する第2の送信系(データ変換回路105b〜アンテナ109b)を備える。高信頼伝送モードのときはデータバッファ101からの同じデータを第1及び第2の送信系で送信し、空間ダイバーシチを実現する。高速伝送モードのときはデータ分割回路102により分割されたデータを第1及び第2の送信系で同時に送信し、効率的なデータ伝送を可能にする。制御情報挿入回路104は伝送モード情報を送信データに付加する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 データ伝送を第1の伝送モード又は第2の伝送モードのいずれで行うかを決定する送信方式制御手段と、

前記第2の伝送モードでデータを伝送するときに、伝送データを第1の部分と第2の部分とに分割するデータ分割手段と、

前記第1の伝送モードでデータを伝送するときに、前記伝送データについて第1の符号により拡散処理を行い、

前記第2の伝送モードでデータを伝送するときに、前記第1の部分のデータについて前記第1の符号により拡散処理を行い送信する第1の送信系と、

前記第1の伝送モードでデータを伝送するときに、前記伝送データについて第2の符号により拡散処理を行い、

前記第2の伝送モードでデータを伝送するときに、前記第2の部分のデータについて前記第1の符号により拡散処理を行い送信する第2の送信系とを備えるスペクトル拡散通信方式を用いた送信機。

【請求項2】 外部からデータを受信する受信系を備え、前記送信方式制御手段は、前記受信系の受信データに基づき伝送モードを決定することを特徴とする請求項1記載のスペクトル拡散通信方式を用いた送信機。

【請求項3】 前記第1の送信系に入力するデータに伝送モードに関する情報を付加する第1の制御情報挿入手段及び前記第2の送信系に入力するデータに伝送モードに関する情報を付加する第2の制御情報挿入手段を備えることを特徴とする請求項1又は請求項2記載のスペクトル拡散通信方式を用いた送信機。

【請求項4】 前記データ分割手段は、伝送データを、予め定められた単位で分割するとともに、分割に関する情報を伝送データに付加することを特徴とする請求項1又は請求項2記載のスペクトル拡散通信方式を用いた送信機。

【請求項5】 前記データ分割手段は、伝送データが独立した複数のチャネルをもつときに、これらチャネルごとにデータを分割することを特徴とする請求項1又は請求項2記載のスペクトル拡散通信方式を用いた送信機。

【請求項6】 伝送されたデータについて第1の符号により逆拡散処理を行う第1の受信系と、

伝送されたデータについて第2の符号により逆拡散処理を行う第2の受信系と、

データ伝送が第1の伝送モード又は第2の伝送モードのいずれで行われたかを判定する受信方式制御手段と、

前記第1の伝送モードでデータが伝送されたときに、前記第1の受信系が出力するデータと前記第2の受信系が出力するデータのうち、通信品質の良い方を選択して出力する選択手段と、

前記第2の伝送モードでデータが伝送されたときに、前記第1の受信系が出力するデータと前記第2の受信機が出力するデータとを結合して出力する結合手段とを備え

るスペクトル拡散通信方式を用いた受信機。

【請求項7】 外部にデータを送信する送信系を備え、この送信系は、伝送モードを指定するデータを送信することを特徴とする請求項6記載のスペクトル拡散通信方式を用いた受信機。

【請求項8】 前記第1の受信系により得られたデータから伝送モードに関する情報を抽出する第1の制御情報抽出手段と、前記第2の受信系により得られたデータから伝送モードに関する情報を抽出する第2の制御情報抽出手段とを備え、前記受信方式制御手段は、前記第1及び第2の制御情報抽出手段の出力の一方又は両方に基づき伝送モードを判定することを特徴とする請求項6又は請求項7記載のスペクトル拡散通信方式を用いた受信機。

【請求項9】 前記結合手段は、伝送データに付加された分割に関する情報に基づき結合を行うことを特徴とする請求項6又は請求項7記載のスペクトル拡散通信方式を用いた受信機。

【請求項10】 請求項1乃至請求項5いずれかに記載の送信機と、請求項6乃至請求項9いずれかに記載の受信機とを備え、前記第1の伝送モード又は前記第2の伝送モードのいずれかにより通信を行うスペクトル拡散通信方式を用いた通信システム。

【請求項11】 データ伝送を第1の伝送モード又は第2の伝送モードのいずれで行うかを決定する伝送モード決定ステップと、

前記第1の伝送モードでデータを伝送するときに、同じデータについて第1の符号及び第2の符号により拡散処理を行いそれぞれ出力する第1の拡散ステップと、

前記第2の伝送モードでデータを伝送するときに、データを第1の部分と第2の部分とに分割する分割ステップと、

前記第1の部分のデータについて前記第1の符号により拡散処理を行い出力するとともに前記第2の部分のデータについて前記第2の符号により拡散処理を行い出力する第2の拡散ステップと、

伝送されたデータに対して前記第1の符号及び前記第2の符号により逆拡散処理を行う逆拡散ステップと、

データ伝送が前記第1の伝送モード又は前記第2の伝送モードのいずれで行われたかを判定する伝送モード判定ステップと、

前記第1の伝送モードでデータが伝送されたと判定されたときに、前記逆拡散ステップにおいて前記第1の符号により逆拡散されたデータと前記第2の符号により逆拡散されたデータのうち、通信品質の良い方を選択して出力する選択ステップと、

前記第2の伝送モードでデータが伝送されたと判定されたときに、前記逆拡散ステップにおいて前記第1の符号により逆拡散されたデータと前記第2の符号により逆拡散されたデータとを結合して出力する結合ステップとを

備えるスペクトル拡散通信方式を用いた通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はスペクトル拡散通信方式を用いた送信機、受信機、通信システム及び通信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、スペクトル (Spread Spectrum) 拡散通信方式を用いた通信システムが注目されている。スペクトル拡散通信方式は、拡散符号によりベースバンド信号を広い帯域に拡散して通信を行う方式であり、秘匿性や干渉排除能力に優れているという特徴を有する。また、同じ帯域を用いて同じデータを同時に送信できることから、ダイバーシチ用の通信システムにも用いられる。従来のこの種の通信システムの例として、特開平8-65201号公報に記載されたものがある。

【0003】この従来例の受信機は2つの受信系をもち、これらのうち受信品質が良い方の出力を選択することにより受信品質を向上する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この従来の通信システムによれば通信品質を高めることが可能であるものの、2系統の受信系及び送信系を必要とするので構成が複雑になり、装置のコストが増加する。ところで、通常はシステムごとに要求性能や環境が異なり、すべてのシステムにおいて非常に高い通信品質が要求されるわけではない。また、1つの基地局に対して複数の端末が通信を行う場合、端末ごとに要求性能が異なることがある。例えば、フェージングやノイズの多い環境に設置された端末に関してはスペクトル拡散通信方式に加えてダイバーシチを行い、通信品質を確保する必要があるが、これらの影響をさほど受けない他の端末については、ダイバーシチは不要で、スペクトル拡散通信方式のみでよい。後者の場合、2つある送信系及び受信系の一方がいわば遊んでいることになる。これでは効率的な通信システムとは言えない。

【0005】この発明に係る課題を解決するためになされたもので、通信システムにおいて通信の信頼性、伝送速度及び装置の利用効率のいずれも高め、全体の性能を向上できる通信システム、送信機、受信機及び通信方法を提供することを目的とする。

【0006】また、装置の要求性能に応じた適切な通信を選択できる通信システム、送信機、受信機及び通信方法を提供することを目的とする。

【0007】また、通信方法を任意に切り替えることができる通信システム、送信機、受信機及び通信方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係る送信機は、データ伝送を第1の伝送モード又は第2の伝送モー

ドのいずれで行うかを決定する送信方式制御手段と、前記第2の伝送モードでデータを伝送するときに、伝送データを第1の部分と第2の部分とに分割するデータ分割手段と、前記第1の伝送モードでデータを伝送するときに、前記伝送データについて第1の符号により拡散処理を行い、前記第2の伝送モードでデータを伝送するときに、前記第1の部分のデータについて前記第1の符号により拡散処理を行い送信する第1の送信系と、前記第1の伝送モードでデータを伝送するときに、前記伝送データについて第2の符号により拡散処理を行い、前記第2の伝送モードでデータを伝送するときに、前記第2の部分のデータについて前記第1の符号により拡散処理を行い送信する第2の送信系とを備えるものである。

【0009】この送信機は第1の伝送モードと第2の伝送モードの2つの伝送モードをもつ。これらのモードは、空間ダイバーシチ、時間ダイバーシチによる高信頼性の伝送モードと、スペクトル拡散を用いた多重化による高速の伝送モードである。送信方式制御手段は、これらの伝送モードの一方を適宜選択する。伝送モードによりデータを分割して送信するか、同じデータを多重化して送るかが決定される。第1の送信系は、図1の例では、データ選択回路103a〜アンテナ109aが相当し、第2の送信系はデータ選択回路103b〜アンテナ109bが相当する。なお、送信系は2以上であればよく、3つ、4つの送信系を用いてさらに多重化した場合もこの発明に含まれる。

【0010】送信方式制御手段における選択の方法として、例えば(1)端末固有の固有割り当て方式、(2)端末主導高速伝送必要時随時切換方式、(3)エラーレートによる切換方式、(4)送信バッファ残量による自動切換方式、(5)再送フレーム高信頼伝送切換方式、(6)送信データ内容による切換方式、(7)プロトコルによる切換がある。

【0011】拡散処理は公知のスペクトル拡散技術であり、DS(Direct Sequence)方式が良く知られている。DPSK、QPSKによる変調とともに拡散符号による拡散処理が行われる。拡散符号として、M系列、非M系列、Gold符号系列、多値系列などが知られている。第1の符号及び第2の符号は、相互相関値が低いものが選択される。

【0012】この発明に係る送信機は、外部からデータを受信する受信系を備え、前記送信方式制御手段は、前記受信系の受信データに基づき伝送モードを決定するものである。

【0013】受信機など外部からの要求に基づき送信機は伝送モードを切り替えるものである。例えば、(2)端末主導高速伝送必要時随時切換方式が該当する。

【0014】この発明に係る送信機は、前記第1の送信系に入力するデータに伝送モードに関する情報を付加する第1の制御情報挿入手段及び前記第2の送信系に入力

するデータに伝送モードに関する情報を付加する第2の制御情報挿入手段を備えるものである。

【0015】これら制御情報挿入手段はどのような伝送モードを用いたかに関する情報を受信側に送信するものであり、これによりデータ伝送毎に伝送モードを切り替えることが可能になり、より柔軟な伝送方法を提供できる。

【0016】この発明に係る送信機は、前記データ分割手段が、伝送データを、予め定められた単位で分割するとともに、分割に関する情報を伝送データに付加するものである。

【0017】この分割の単位として、フレーム単位、ビット単位、バイト単位、ワード単位、ロングワード単位などがある。また、分割に関する情報を伝送データに付加することにより、データ伝送毎に分割単位を変えることが可能になり、より柔軟な伝送方法を提供できる。

【0018】この発明に係る送信機は、前記データ分割手段が、伝送データが独立した複数のチャネルをもつときに、これらチャネルごとにデータを分割するものである。

【0019】この分割の例として、畳み込み符号器の2つの出力を割り当てるとか、デジタル音声通信のステレオの左右チャネルを割り当てることが挙げられる。

【0020】この発明に係る受信機は、伝送されたデータについて第1の符号により逆拡散処理を行う第1の受信系と、伝送されたデータについて第2の符号により逆拡散処理を行う第2の受信系と、データ伝送が第1の伝送モード又は第2の伝送モードのいずれで行われたかを判定する受信方式制御手段と、前記第1の伝送モードでデータが伝送されたときに、前記第1の受信系が出力するデータと前記第2の受信系が出力するデータのうち、通信品質の良い方を選択して出力する選択手段と、前記第2の伝送モードでデータが伝送されたときに、前記第1の受信系が出力するデータと前記第2の受信系が出力するデータとを結合して出力する結合手段とを備えるものである。

【0021】この受信機は第1の伝送モードと第2の伝送モードの2つの伝送モードをもつ。これらのモードは、空間ダイバーシチ、時間ダイバーシチによる高信頼性の伝送モードと、スペクトル拡散を用いた多重化による高速の伝送モードである。受信方式制御手段は、これらの伝送モードのどちらで伝送が行われたか判断する。伝送モードによりデータの一方を選択して出力するか、多重化されたデータを結合して出力するかが決定される。第1の受信系は、図1の例では、逆拡散回路204a～制御情報抽出回路206aが相当し、第2の受信系は逆拡散回路204b～制御情報抽出回路206bが相当する。なお、送信系に併せて受信系も2以上であってもよく、3つ、4つの送信系を用いてさらに多重化した場合もこの発明に含まれる。また、図1のアンテナ20

1～復調器203を複数備え、空間ダイバーシチを受信側で行うようにしてもよい。

【0022】選択手段は通信品質の良い方を選択するが、通信品質の基準として、データ誤り率、受信レベルなどがある。結合手段はデータが分割されたときに、分割されたデータを結合して元のデータに復元する。

【0023】この発明に係る受信機は、外部にデータを送信する送信系を備え、この送信系は、伝送モードを指定するデータを送信するものである。

【0024】受信機側の状況に基づき受信機側で伝送モードを決定し、送信機に対してその旨の要求を送信することにより伝送モードを切り替えるものである。例えば、(2)端末主導高速伝送必要時随時切替方式が該当する。

【0025】この発明に係る受信機は、前記第1の受信系により得られたデータから伝送モードに関する情報を抽出する第1の制御情報抽出手段と、前記第2の受信系により得られたデータから伝送モードに関する情報を抽出する第2の制御情報抽出手段とを備え、前記受信方式制御手段は、前記第1及び第2の制御情報抽出手段の出力の一方又は両方に基づき伝送モードを判定するものである。

【0026】これら制御情報抽出手段は、送信側でどのような伝送モードを用いたかに関する情報を受信側で抽出するものであり、これによりデータ伝送毎に伝送モードが切り替えられても対応可能になり、より柔軟な伝送方法を提供できる。

【0027】この発明に係る受信機は、前記結合手段が、伝送データに付加された分割に関する情報に基づき結合を行うものである。

【0028】分割がどのようになされたとしても、チャネルごとの分割であっても、分割されたデータを正しく結合し復元できる。これによりデータ伝送毎に分割方法が切り替えられても対応可能になり、より柔軟な伝送方法を提供できる。

【0029】この発明に係る通信システムは、上記いずれかの送信機と、上記いずれかの受信機とを備え、前記第1の伝送モード又は前記第2の伝送モードのいずれかにより通信を行うものである。

【0030】この発明に係る通信方法は、データ伝送を第1の伝送モード又は第2の伝送モードのいずれで行うかを決定する伝送モード決定ステップと、前記第1の伝送モードでデータを伝送するときに、同じデータについて第1の符号及び第2の符号により拡散処理を行いそれぞれ出力する第1の拡散ステップと、前記第2の伝送モードでデータを伝送するときに、データを第1の部分と第2の部分とに分割する分割ステップと、前記第1の部分のデータについて前記第1の符号により拡散処理を行い出力するとともに前記第2の部分のデータについて前記第2の符号により拡散処理を行い出力する第2の拡散

ステップと、伝送されたデータに対して前記第1の符号及び前記第2の符号により逆拡散処理を行う逆拡散ステップと、データ伝送が前記第1の伝送モード又は前記第2の伝送モードのいずれで行われたかを判定する伝送モード判定ステップと、前記第1の伝送モードでデータが伝送されたと判定されたときに、前記逆拡散ステップにおいて前記第1の符号により逆拡散されたデータと前記第2の符号により逆拡散されたデータのうち、通信品質の良い方を選択して出力する選択ステップと、前記第2の伝送モードでデータが伝送されたと判定されたときに、前記逆拡散ステップにおいて前記第1の符号により逆拡散されたデータと前記第2の符号により逆拡散されたデータとを結合して出力する結合ステップとを備えるものである。

【0031】

【発明の実施の形態】

発明の実施の形態1、この発明の実施の形態1の、スペクトル拡散通信方式を用いた通信システム、送信機、受信機及び通信方法について説明する。

【0032】図1は、空間ダイバーシチ用の基地局側の構成図である。図2は、同じく端末側の構成図である。図1において、データバッファ101〜アンテナ109は送信系を構成し、アンテナ111〜データバッファ116は受信系を構成する。図2において、アンテナ210〜受信方式制御回路212は受信系を構成し、データバッファ213〜アンテナ218は送信系を構成する。基地局の適用例として、例えばパソコンLANのサーバーに接続される通信手段（モデムなど）が考えられる。また、端末の適用例として、例えばパソコンLANのクライアントに接続される通信手段が考えられる。

【0033】図1の基地局と図2の端末とが組みになり、通信システムを構成する。データは主に基地局側から端末側に送信される。このときの伝送モードとして、フェージングの影響を低減しデータを確実に伝送するために空間ダイバーシチを行う高信頼伝送モードと、フェージングの影響がほとんどない、あるいはさほどデータの信頼性を必要としないときにデータ伝送を高速に行う高速伝送モードの2種類がある。

【0034】また、図10に示すように、基地局が図1の2つの送信系と図2の2つの受信系を備え、端末が図1の2つの送信系と図2の2つの受信系を備え、双方向に対して本発明の形態をとる場合もこの発明に含まれる。なお、後述の実施の形態2の場合も同様であり、基地局が図8の2つの送信系と図9の2つの受信系を備え、端末が図8の2つの送信系と図9の2つの受信系を備え、双方向に対して本発明の形態をとる場合もこの発明に含まれる。

【0035】図1及び図2の装置は空間ダイバーシチ用のものであるから、それぞれ2組の送信部と受信部を備える。すなわち、図1において、データ変換回路105

a〜アンテナ109aが第1の拡散・変調・送信部（第1の送信系）であり、データ変換回路105b〜アンテナ109bが第2の拡散・変調・送信部（第2の送信系）である。また、図2において、逆拡散回路204a、データ変換回路205aが第1の逆拡散・変換部（第1の受信系）であり、逆拡散回路204b、データ変換回路205bが第2の逆拡散・変換部（第2の受信系）である。

【0036】図1において、データバッファ101は図示しないコンピュータ等の処理装置からデジタルデータを受け、これらを一時的に蓄えとともに、所定のタイミングでデータ分割回路102とデータ選択回路103a、103bに対し出力する。

【0037】データ分割回路102は、基地局が高速伝送モードで伝送を行うときに、データバッファ101が出力するデータを分割してデータ選択回路103a、103bに供給する。データ分割の具体例については後述する。

【0038】データ選択回路103a、103bは伝送モードに対応して第1及び第2の拡散・変調・送信部に供給するデータを選択する。すなわち、高信頼性伝送モードのときは、データバッファ101からのデータをそれぞれ供給し（これらは同じデータである）、高速伝送モードのときは、データ分割部102で分割されたデータを供給する。

【0039】制御情報挿入回路104a、104bは、データ選択回路103a、103bからのデータに、現在の伝送モードを示す制御情報（高信頼性伝送モードであるか、それとも高速伝送モードであるかを示す情報）を挿入する。

【0040】データ変換回路105a、105bは、制御情報挿入装置104a、104bからデータを受けて変調しやすいようにデータ変換を行う。例えば、変調方式をQPSK又はBPSKいずれかにするかに応じてデータを1ビットあるいは2ビットのシンボルに変換する。

【0041】拡散回路106a、106bは、データ変換回路105a、105bで変換されたデータを受け、これらデータに対して互いに異なる拡散コード1及び2を用いて拡散処理を行う。ここでなされる拡散処理は公知のものである。なお、拡散コード1及び2の具体例については後述する。

【0042】変調器107a、107bは拡散回路106a、106bの出力を高周波信号に変調する。送信アンプ108a、108bはこれら出力をそれぞれ適当な電力にまで増幅し、アンテナ109a、109bに供給する。アンテナ109a、109bから空間に放射される電波は、図2の端末装置で受信される。空間ダイバーシチの効果をj得るためにはこれらのアンテナ109a、109bはある程度物理的に離隔する必要がある。

【0043】送信方式制御回路110は、データバッファ101へ制御情報挿入回路104のステータスを監視してデータ伝送モードを決定するとともに、このデータ伝送モードに応じて所定の制御を行う。送信方式制御回路110の動作については後に詳述する。

【0044】次に基地局の受信系の構成について説明する。この受信系は図1に示す構成でも、図10に示す構成でもどちらでもよい。図1の場合を例にとり説明する。アンテナ111は図2の端末から電波を受信し、受信アンプ112に入力する。

【0045】受信アンプ112は受信電波を所定のレベルまで増幅してから、復調器113に入力する。

【0046】この入力信号に対し、復調器113は復調処理を行いベースバンド信号を出力する。

【0047】逆拡散回路114は復調器113で得られたデータを受け、端末側で拡散に使用された拡散コードを用いて逆拡散処理を行う。

【0048】データ変換回路115は逆拡散回路114からデータを受け、所定のデータ変換処理を行う。

【0049】データバッファ116はデータ変換回路115からデジタルデータを受け、これらを一時的に蓄えるとともに、所定のタイミングで図示しないコンピュータ等に対し出力する。

【0050】次に端末の構成について説明する。図2において、アンテナ201は図1の基地局から電波を受信し、受信アンプ202に入力する。

【0051】受信アンプ202は受信電波を所定のレベルまで増幅してから、復調器203に入力する。

【0052】この入力信号に対し、復調器203は復調処理を行いベースバンド信号を出力する。

【0053】逆拡散回路204a、204bは復調器203で得られたデータを受け、それぞれ端末側で拡散に使用された拡散コードである拡散コード1及び2を用いて逆拡散処理を行う。

【0054】データ変換回路205a、205bは逆拡散回路204a、204bからデータをそれぞれ受け、所定のデータ変換処理を行う。同時に、レベルや誤り率等の受信状態を示す信号を受信状態判定回路211に送る。

【0055】制御情報抽出回路206a、206bはデータ変換回路205a、205bからデータを受けて、このデータに含まれる、伝送モードに関する制御情報を抽出する。抽出した制御情報は受信方式制御回路212に対し出力する。また、データ自体はデータ連結器207とデータ選択回路208にそれぞれ分配される。

【0056】データ連結回路207は、高速伝送モードにおいて基地局のデータ分割回路102で分割されたデータを連結して元のデータに戻すためのものである。データ連結回路207は、制御情報抽出回路206a及び206bからデータを受けて、これらを連結する。連結

処理の具体例については後述する。

【0057】これに対し、データ選択回路208は、受信状態判定回路211の出力に基づき、高信頼伝送モードにおいて2系統の送信系から送信された同じデータから誤りの少ない方を選択する。

【0058】選択回路209は、受信方式212が出力する伝送モード情報に基づき、データ連結回路207の出力あるいはデータ選択回路208の出力のいずれか一方を選択する。すなわち、高速伝送モードではデータ連結回路207の出力が選択され、高信頼伝送モードではデータ選択回路208の出力が選択される。

【0059】データバッファ210はデータ選択回路208からデジタルデータを受け、これらを一時的に蓄えるとともに、所定のタイミングで図示しないコンピュータ等に対し出力する。

【0060】受信状態判定回路211は、データ変換回路205a、205bから受信状態に係る情報を得て受信状態、すなわち基地局のアンテナ109aから端末のアンテナ201に入射する電波の状態と、基地局のアンテナ109bから端末のアンテナ201に入射する電波の状態とでは、どちらが良いか判定する。これは電波の伝搬経路によってフェージングなどの状況が異なるからである。受信状態判定回路211は、例えば、逆拡散回路での相関値が高い方を選択するか、エラー検出コードあるいはエラー訂正コードの結果で判定するかして、判定結果に基づき状態の良い方の受信系が出力するデータをデータ選択回路208に選択させる。

【0061】受信方式制御回路212は、制御情報抽出回路206a、206bから受信方式に関する情報を得て受信方式、すなわち高速伝送モードであるか、それとも高信頼性伝送モードであるか判定し、この判定結果に基づきデータ連結回路207の出力とデータ選択回路208の出力のいずれかを選択回路209に選択させる。

【0062】次に端末の送信系について説明する。この受信系は図2に示す構成でも、図10に示す構成でもどちらでもよい。図2の場合を例にとり説明する。データバッファ213は図示しないコンピュータ等の処理装置からデジタルデータを受け、これらを一時的に蓄えるとともに、所定のタイミングでデータ変換回路214に対し出力する。

【0063】データ変換回路214は、データバッファ213からデータを受けて、シンボルごとにデータ変換を行う。

【0064】拡散回路215は、データ変換回路214で変換されたデータを受け、これらデータに対して所定の拡散コードを用いて拡散処理を行う。

【0065】変調器216は拡散回路215の出力を高周波信号に変調する。送信アンプ217はこの出力をそれぞれ適当な電力にまで増幅し、アンテナ218に供給する。アンテナ218から空間に放射される電波は、図

1の基地局装置で受信される。

【0066】次に動作について説明する。

【0067】図1の基地局と図2の端末とを備える通信システムは、先に述べたように高信頼伝送モードと高速伝送モードとをもつ。高信頼伝送モードは、1つのキャリア周波数を使用し同じデータを異なる拡散コードで拡散し距離の離れた別々のアンテナから送信することにより空間ダイバーシチを行わせることができる。

【0068】高速伝送モードは、1つのキャリア周波数を使用し異なるデータを異なる拡散コードで拡散し送信を行うが、ダイバーシチは行わない。

【0069】本発明の実施の形態1のシステムは、これら2つのモードを少ないハードウェアの増加で切り替えて使用することを實現する方法である。

【0070】この動作について、(1)送信側制御処理、(2)受信側制御処理、(3)高信頼性・高速切換の制御アルゴリズム、(4)データ分割及びデータ連結処理、(5)制御フィールド、の順番で説明する。

【0071】(1)送信側制御処理

送信側(基地局側)の制御は、主に図1の送信方式制御回路110により行われる。この制御のフローチャートを図3に示す。この図に従って送信側制御処理について説明する。

【0072】S1:伝送モード指定状況をチェック

まず、2つの伝送モードである高信頼伝送モードと高速伝送モードのうち、どちらが指定されているかをチェックする。この指定の方法としてさまざまな方法が考えられる。詳細については、後述の「(3)高信頼性・高速切換の制御アルゴリズム」の項で説明する。

【0073】S2:高速伝送要求?

伝送モードの指定が高速伝送モードであるときは(y)、ステップS3に進む。このとき、データ選択回路103a、103bはデータ分割回路102の出力データを選択する。

【0074】伝送モードの指定が高信頼伝送モードであるときは(n)、ステップS6に進む。このとき、データ選択回路103a、103bはデータバッファ101の出力データを選択する。

【0075】S3:データ分割回路でデータを分割  
高速伝送モードが指定されたとき、第1の送信系と第2の送信系の両方を同時に使用して高速伝送を行うために、データ分割手段102により、送信すべきデータを分割する(例えば、データA+BをデータAとデータBに分割する)。分割の詳細は「(4)データ分割及びデータ連結処理」の項で説明する。

【0076】S4:制御情報として高速伝送用判別コード挿入

高速伝送モードを使用していることを示す判別コードを、制御情報挿入手段104a、104bにより挿入する。その情報は各送信データフレームに制御情報として

挿入される。判別コードの詳細は「(5)制御フィールド」の項で説明する。このとき、同じ判別コードが挿入されるので、端末の第1の受信系及び第2の受信系のどちらでも高速伝送用判別コードを得ることができる。

【0077】なお、いずれか一方にのみ高速伝送用判別コードを挿入するようにしてもよい。高速伝送モードは、主に、比較的電波の伝搬状況がよい場合に選択されると考えられる。第1の送信系(拡散コード1)による送信信号も、第2の送信系(拡散コード2)による送信信号もどちらも端末側に到達する。したがって、いずれか一方にのみ判別コードを挿入すれば、端末側でこれを容易に検出できる。どちらの系に判別コードを挿入するかは予め決めておく。このようにすれば、判別コードの一方が不要になるので、その分多くのデータを送信できる。

【0078】S5:分割データをそれぞれの送信系で送信

第1の送信系(データ選択回路103a〜アンテナ109a)、第2の送信系(データ選択回路103b〜アンテナ109b)は、それぞれデータA、データBを送信する。したがって、伝送速度は、高信頼伝送モードの場合に比べて2倍になる。

【0079】S6:制御情報として高信頼伝送用判別コード挿入

高信頼伝送モードを使用していることを示す判別コードを、制御情報挿入手段104a、104bにより挿入する。このとき、同じ判別コードが挿入されるので、端末の第1の受信系及び第2の受信系のどちらでも高速伝送用判別コードを得ることができる。電波伝搬状況が良くない場合でも、空間ダイバーシチにより少なくとも受信系の一方で判別コードを検出できるから、判別コードの検出が不可能になることはほとんどない。

【0080】S7:同一データを2つの送信系で送信  
第1の送信系(データ選択回路103a〜アンテナ109a)、第2の送信系(データ選択回路103b〜アンテナ109b)は、それぞれデータバッファ101が出力する同じデータを送信する。

【0081】(2)受信側制御処理

受信側(端末側)の制御は、主に図2の受信方式制御回路212により行われる。この制御のフローチャートを図4に示す。この図に従って受信側制御処理について説明する。

【0082】S11:2つの受信系でそれぞれ1フレーム受信

第1の受信系(逆拡散回路204a〜制御情報抽出回路206a)及び第2の受信系(逆拡散回路204b〜制御情報抽出回路206b)により、送信データの1フレーム(送信データの1単位)を受信する。2系統の受信系に用いられる拡散コード1及び2は、基地局の送信系でそれぞれ用いられたものである。



## 【0083】S12:制御情報を抽出

受信したデータから、制御情報抽出回路206a、206bにより制御情報(判別コード)を抽出し、伝送モードを判定する。2つの送信系のデータの両方に判別コードが挿入されているときは、制御情報抽出回路206a、206bの両方で判別コードが抽出され、一方に挿入されているときは制御情報抽出回路206a、206bの片方で判別コードが抽出される。

## 【0084】S13:高速伝送方式?

伝送モードの指定が高速伝送モードであるときは(y)、ステップS14に進む。このとき、選択回路209はデータ連結回路207の出力データを選択する。

【0085】伝送モードの指定が高信頼伝送モードであるときは(n)、ステップS15に進む。このとき、選択回路209はデータ選択回路208の出力データを選択する。

【0086】S14:データ連結回路でデータを連結  
高速伝送モードのときは、分割されたデータを、データ連結回路207で連結する(データAとデータBをデータA+Bにする)。

【0087】S15:2つの受信状態を比較して良い方を選ぶ

高信頼伝送モードのときは、受信状態判定回路211及びデータ選択回路208により、第1の受信系の出力及び第2の受信系の出力のうち電力レベルが高い方、誤り率が低い方等が選択される。

【0088】S16:出力バッファにデータを送る  
選択回路209の出力をデータバッファ210に出力する。

【0089】(3)高信頼性・高速切換の制御アルゴリズム

次に、高信頼性・高速切換の制御アルゴリズムの具体例を列挙して説明する。以下の説明において、便宜的に基地局から端末への伝送における制御と仮定する。

【0090】(a)端末固有の固定割り当て方式

端末それぞれの状況に応じて高信頼伝送モードあるいは高速伝送モードを固定的に割り当てる方式である。

【0091】端末が基地局に接続を開始した時点でその端末の状況を判断し、伝送モードを固定的に割り当てるものである。例えば、高速伝送が必要な端末、移動しない固定端末、あるいは、電波状態が常に安定している端末等については、データの誤り率はさほど高くないから高速伝送方式を固定的に使用する。一方、高信頼性が必要な端末、移動端末、あるいは、電波状態が悪い所に存在する端末等については、データの誤り率が高いと予想されるから高信頼伝送方式を固定的に使用する。どの端末がどの伝送モードを採用するかは予め決められている。

【0092】この方法では1回の接続中において伝送モードが固定であり、途中で伝送モードが切り換わることは

ない。単純な方式であるが端末ごとの要求に対して個別に対応できる実用性の高い方式である。

【0093】なお、2つの伝送モードのうちの一方を固定的に使用することが予め決められている端末は、必要としないモードのための回路を省略することができる。例えば、高信頼伝送モードでは、制御情報抽出回路206、データ連結回路207、選択回路209、受信方式制御回路212は不要であるし、高速伝送モードでは、データ選択回路208、選択回路209、受信状態判定回路211、受信方式制御回路212は不要である。

【0094】(b)端末主導高速伝送必要時随時切換方式

端末側で高速伝送が必要なアプリケーションを動作させる時等必要な場合に端末からの要求によって高速伝送に切り替える方式である。

【0095】通常は高信頼伝送を行っているが、端末でビデオアプリケーションなどの大量のデータ転送が必要なプログラムを実行させるとき、基地局側に要求を出すことにより、高速伝送モードに切り替える。端末側は高速伝送の必要性がなくなったときに元の高信頼伝送に戻す要求を出す。端末側の動作状況により伝送モードを適切に選択できて全体の処理効率を高めることができる方式である。

【0096】図2において、伝送モードの切換要求信号は、端末側のデータバッファ213に入力された後、データ変換回路214、拡散回路215、変調器216、送信アンプ217、アンテナ218により送信される。この送信された切換要求信号は、図1のアンテナ111、受信アンプ112、復調器113、逆拡散回路114、データ変換回路115、データバッファ116を通り、図示しない処理部に入力される。この受信された切換要求信号により送信方式制御回路110は伝送モードを切り替える。

【0097】(c)エラーレートによる自動切換方式  
端末側でエラーレートを監視していてエラーレートが高い時には高信頼伝送を行う方式である。

【0098】通常は高速伝送を行っているが、端末側でエラーレートが高くなったと判断されたときに、基地局に対して要求を出し高信頼伝送方式での伝送に切り替えてもらう。その後、エラーレートが低くなったと判断された場合には基地局に対して要求を出し、高速伝送方式に戻してもらう。信号の伝送状況により伝送モードを適切に選択できて全体の処理効率を高めることができる方式である。

【0099】図2において、受信状態判定回路211がエラーレートを監視しているから、この監視出力に基づき伝送モードの切換要求信号をデータバッファ213に入力する。以下の動作は前述の場合と同様である。

【0100】(d)送信バッファ残量による自動切換方式

基地局の送信バッファの残量が少なくなってきたら高速伝送方式に切り替える方式である。送信バッファがオーバーフローしてしまうとデータの欠落することがありうる。これを防止するための方式である。

【0101】通常は高信頼伝送方式を行っているが、送信バッファの残量が少なくなってきたら高速伝送方式に切り替える。バッファ残量が増えてきたら元に戻す。送信バッファの状況により伝送モードを適宜選択し伝送速度を調整することにより、効率的なデータ伝送が可能になり、全体の処理効率を高めることができる。

【0102】図1において、データバッファ101には図示しない処理装置からデータが所定の速度に入力される。一度に多量のデータが入力されるとデータバッファ101の残量が少なくなる。送信方式制御回路110はデータバッファ101の残量を監視し、この監視結果に基づき伝送方式を選択する。この方式は端末側の状況を考慮しないから、基地局の受信系（アンテナ111～データバッファ116）及び端末側の送信系（データバッファ213～アンテナ218）はなくてもよい。

【0103】(e) 再送フレーム高信頼伝送切替方式  
エラーにより再送要求されたデータを送る時のみ高信頼伝送方式に切り替える方式である。通信プロトコルによっては基地局側にデータの再送を要求することがある。この再送データが再び誤りさらに再送要求することになると効率が非常に悪いから、確実なデータ伝送を期して再送データについて高信頼伝送方式で送信するものである。

【0104】通常は高速伝送方式を行っているが、エラーフレームの再送要求があり、再送を行う時のみ高信頼伝送方式に切り替える。図2の端末の送信系から再送要求を、図1の基地局の受信系で受信する。このことを送信方式制御回路110が検出し、伝送モードを高信頼伝送モードに切り替える。

【0105】(f) 送信データ内容による切替方式  
送信するデータの内容により高信頼性がどうかを基地局側で判断し、切り替える方式である。

【0106】送信するデータの内容が何等かの方法でわかっている場合に、そのデータ転送が高信頼性を必要としているか高速を必要としているかを基地局側が判断して伝送方式を切り替える。例えば、データ部のヘッダに伝送モードを指定するフラグを設けることが考えられる。伝送の信頼性が高い必要があるデータとして、プログラム、コマンド、優先度の高いデータ等が考えられる。伝送の信頼性が高い必要があまりないデータとして、画像データ、文字データ、優先度の低いデータ等が考えられる。

【0107】(g) プロトコルによる切替  
低エラーレートを前提にしたプロトコルかそうでないかにより切り替える方式である。

【0108】エラーレートの低い伝送路を想定したプロ

トコルのデータを伝送する場合には高信頼性伝送方式を、そうでない場合には高速伝送方式を使用する。プロトコルの識別はデータ部のヘッダに設けられたフラグや、ユーザーによる指定による方法が考えられる。

【0109】(4) データ分割及びデータ連結処理  
高速伝送モードのときに、送信側で使用されるデータ分割回路102及び受信側で使用されるデータ連結回路207で行われる処理について説明する。

【0110】データ分割回路102は1つの入力データを2つの出力に分割し、入力データレートを2倍にするための回路である。伝送データレートが固定の場合は1つの入力を2つの出力に分割することで単純に入力データレートが2倍になる。なお、分割数は2に限らず、3以上でもよいのは言うまでもない。データの分割数に応じて基地局の送信系及び端末局の受信系を複数備えればよい。伝送データレートはデータの分割数に応じて高くなる（理論上は分割数3、4、・・・のとき伝送データレートは3倍、4倍、・・・）。

【0111】以下に分割の方法の例を述べる。便宜上2つの出力をAとBとする。

【0112】(a) フレーム単位の分割  
データをフレーム単位で送信するような場合のシステムにおいては、フレーム単位で交互に分割することが可能となる。たとえば、図5のように、奇数フレーム1、3、・・・をAへ出力し、偶数フレーム0、2、・・・をBへ出力することによりフレーム単位の分割を実現できる。このように交互に分割するのは、分割処理も連結処理も逐次的に行うことができるからである。もちろん、フレーム0、1、4、5、・・・をAに、フレーム2、3、6、7、・・・をBにというように、2つの（あるいはそれ以上の）隣接するフレームを単位として分割するようにしてもよい。

【0113】(b) ビット単位の分割  
データをビット単位で交互に分割する方法である。たとえば、図6のように、奇数ビット1、3、・・・はAに出力し、偶数ビット0、2、・・・はBに出力する方法がある。この方法はデータがフレーム単位でまとめられていない場合でも適用可能であり、適用範囲は広い。

【0114】(c) 適当な大きさのブロック単位の分割  
その他、バイト/ワード/ロングワード単位、あるいは符号ブロック長単位で交互に分割する方法が考えられる。具体的な分割方法は上記(a)(b)の場合と同様である。

【0115】(d) 畳み込み符号のそれぞれの符号で分割  
レート1/2のような畳み込み符号を用いている場合には、畳み込み符号器の2つの主力のうち、一方の出力をAへ、他方の出力をBへ割り当てることができる。この場合、特に分割処理は必要でないので構成及び処理が簡単になる。

【0116】(e) 独立した2チャンネルの割り当て上位のプロトコルで独立した2チャンネルを区別できる場合には、それぞれのチャンネルA、Bに割り当てることができる。例えば、デジタル音声通信の場合にステレオの左チャンネル音声をAへ、右チャンネル音声をBへ割り当てることが考えられる。

【0117】次にデータ連結処理について説明する。データ連結回路207はデータ分割回路102により分割されたデータを元の順番に連結しなおす回路である。つまり、分割された2つの入力を1つの出力にする回路である。連結にあたっては送信側のデータ分割回路102がどのように分割したかを知る必要がある。分割回路102は、システムにより固定的な分割方式を使用する場合と、分割方式をダイナミックに変えることが可能な場合とが考えられる。後者の分割方式可変の場合には、後述の制御フィールドに分割方式の識別情報を入れてデータ連結回路207に分割方式の情報を送る。この情報によりデータ連結回路207はデータを連結しなおす。具体的な処理は分割処理の逆の手順であり、図5及び図6等を参照されたい。

【0118】(5) 制御フィールド

制御フィールドは、端末側でデータを正しく復調するための制御情報が含まれるフィールドであって、通常は送信データの情報フィールドFDの先頭に配置されるものである。図7に制御フィールドFCの一例を示す。

【0119】制御フィールドには以下の情報を含む。

【0120】(a) モード識別情報FC1

伝送モードが、高信頼伝送モード又は高速伝送モードのどちらであるかを示す情報である。

【0121】(b) データ分割方式情報FC2

高速伝送モード時のどのようなデータ分割方式(例えば上記(4)(a)～(e))のいずれを選択したかを示す情報である。システムで分割方式が固定の場合には必要はない。

【0122】送信側ではこれらの情報が制御情報挿入回路104により実際の情報フィールド(データフィールド)の前あるいは後に付加される。受信側では受信したフレームから制御情報抽出回路206により制御フィールドが取り出され、受信方式制御回路212がこのフレームがどのモードで伝送されているかを検出する。これに基づき、受信データを正しく再構成するように、受信方式制御回路212は、データ連結回路207、選択回路209を制御する。

【0123】なお、拡散コード1及び2の選択についてであるが、これらの相互相関の値が小さいものを選択するのが望ましい。拡散符号としてM系列、GOLD符号系列、多値系列等が知られているが、これらのうち相互相関の値を具体的に求め、相互の影響を実際上問題がない程度のものであるとよい。具体的な拡散符号の選択方法については、特開平7-107007号公報記載

(例えば表1記載)の方法がある。

【0124】以上のようにこの発明の実施の形態1の通信システム、通信装置及び方法によれば次のような効果がある。

【0125】(1) 基地局に2以上の複数の送信系、端末に2以上の複数の受信系を備え、高信頼伝送モードのときはこれら複数の送信系及び受信系を使用して空間ダイバーシチを行い、伝送誤りの少ない信頼性の高い伝送を行うことができるとともに、高速伝送モードのときはデータを分割して複数の送信系及び受信系を利用して異なるデータを伝送することにより、伝送速度を分割数に応じて大きくすることが可能である。このように伝送モードの切替が可能であるため、適宜最適な伝送方法を採用することができて、効率的なデータ伝送が可能になる。したがって通信システム全体の性能が向上する。なお、従来のシステムでは、高信頼伝送モードでデータ伝送を行わないときは一方の受信系が遊んでしまい、無駄が生じていた。

【0126】(2) 基地局に受信系、端末に送信系を備え、これらを通じて伝送モードを選択する制御コマンドを送ることにより、端末側の必要に応じて伝送モードを切り替えることができる。このように、送信側ばかりでなく、受信側の要求も考慮して伝送モードを選択することができるので、通信システム全体の性能が向上する。

【0127】(3) 伝送モードの切替及び分割方法の切替のための制御フィールドを用いるので、データごとに最適なモード及び方法を選択することができる。この方法によればきめ細かにモード等を設定することにより通信システム全体の性能が向上する。例えば、端末ごとの設定も可能であるし、同じ端末においてプロトコルごと、データごと、通信状況ごとの設定も可能である。

【0128】なお、図1及び図2の通信システムにおいて、基地局側にアンテナ109を2つ設けることにより空間ダイバーシチを実現したが、端末側にアンテナを2つ設けるようにしてもよい。装置の設置スペース、設置状況、構成の容易さ等に基づき判断して、いずれかの方式を選択すればよい。例えば、端末装置をなるべく単純かつ小型に構成するときは、図1及び図2のように基地局側に2つのアンテナを備えればよい。また、端末側でアンテナの位置を調整しつつ最適な空間ダイバーシチを実現する場合、端末側に2つのアンテナを備えるようにすればよい。

【0129】発明の実施の形態2. 発明の実施の形態1の通信システムは空間ダイバーシチによるものであったが、これに限らず、この発明は時間ダイバーシチによるものについても適用可能である。

【0130】この発明の実施の形態2の基地局の構成図を図8に示す。この図において、遅延回路117は拡散回路106aによりスペクトル拡散されたデータを所定の時間だけ遅延させる。加算器118は拡散回路106

bの出力と遅延回路117の出力とを合成する。これ以外のブロックの動作は、発明の実施の形態1の場合と同様である。

【0131】図8の基地局において、高信頼伝送モード時は、1つのキャリア周波数を使用し、拡散回路106a、106bにより同じデータを異なる拡散コード1及び2で拡散し、遅延回路117により片方を遅延させ、加算器118により加算を行い、1つのアンテナ109から送信を行う。このように同じデータを送信する時刻を異ならせることにより時間ダイバーシチを実現する。

【0132】これに対し、高速伝送モード時は、1つのキャリア周波数を使用し、データ分割回路102により分割された異なる2つのデータを、拡散回路106a、106bにより異なる拡散コードで拡散し、遅延回路117により片方を遅延させ、加算器118により加算を行い、1つのアンテナ109から送信を行う。データは1回のみ送信されるので、ダイバーシチは行われない。

【0133】この発明の実施の形態2の端末の構成図を図9に示す。この図において、遅延回路219は、基地局の遅延回路117の遅延時間に対応してデータを遅延する。この遅延されたデータがデータ変換回路205bの入力となる。これ以外のブロックの動作は、発明の実施の形態1の場合と同様である。

【0134】図9の端末において、高信頼伝送モード時は、1つの受信アンテナ201で受信した信号を逆拡散回路204a、204bにより異なる拡散コードで逆拡散し、遅延回路219により片方（逆拡散回路204bの出力）を時間ダイバーシチ時間分遅延させてからそれぞれ受信されたデータ（これらは同じデータである）を受信状態判定回路211により判定し、受信状態の良い方をデータ選択回路208で選択する。

【0135】これに対し、高速伝送モード時は、1つの受信アンテナ201で受信した信号を逆拡散回路204a、204bにより異なる拡散コードで逆拡散し、これらのデータ（これらは分割された互いに異なるデータである）をデータ連結回路207により連結する。

【0136】これら2つのモードの切り替えは、受信データ内から制御情報抽出回路206a、206bにより抽出された情報フィールドに基づき、受信方式制御回路212が行う。

【0137】この発明の実施の形態1の通信システム、通信装置及び方法によっても、発明の実施の形態1のものと同様の効果を相する。

【0138】なお、以上の説明において、データの分割数が2の場合を例にとり説明したが、データの分割数は2に限らず3以上の整数でもよい。データの分割数と同じ数の送信系及び受信系（空間ダイバーシチの場合アンテナも）を備えればよい。

【0139】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、デー

タ伝送を第1の伝送モード又は第2の伝送モードのいずれで行うかを決定する送信方式制御手段と、前記第2の伝送モードでデータを伝送するときに、伝送データを第1の部分と第2の部分とに分割するデータ分割手段と、前記第1の伝送モードでデータを伝送するときに、前記伝送データについて第1の符号により拡散処理を行い、前記第2の伝送モードでデータを伝送するときに、前記第1の部分のデータについて前記第1の符号により拡散処理を行い送信する第1の送信系と、前記第1の伝送モードでデータを伝送するときに、前記伝送データについて第2の符号により拡散処理を行い、前記第2の部分のデータについて前記第1の符号により拡散処理を行い送信する第2の送信系とを備える送信機と、伝送されたデータについて第1の符号により逆拡散処理を行う第1の受信系と、伝送されたデータについて第2の符号により逆拡散処理を行う第2の受信系と、データ伝送が第1の伝送モード又は第2の伝送モードのいずれで行われたかを判定する受信方式制御手段と、前記第1の伝送モードでデータが伝送されたときに、前記第1の受信系が出力するデータと前記第2の受信系が出力するデータのうち、通信品質の良い方を選択して出力する選択手段と、前記第2の伝送モードでデータが伝送されたときに、前記第1の受信系が出力するデータと前記第2の受信系が出力するデータとを結合して出力する結合手段とを備える受信機とにより通信システムを構成したので、信頼性が高い伝送モードと高速な伝送モードのうちのシステム要求に適する伝送モードを選択することにより効率のよいデータ伝送が可能になる。したがって、通信システムにおいて通信の信頼性、伝送速度及び装置の利用効率のいずれも高め、全体の性能を向上できる。

【0140】また、この発明によれば、送信機に外部からデータを受信する受信系を備え、前記送信方式制御手段は、前記受信系の受信データに基づき伝送モードを決定するので、受信機側から伝送モードを切り替えることができる。したがって、データ利用者側の意向を反映したデータ伝送が可能になる。

【0141】また、この発明によれば、伝送モードに関する情報が伝送データに付加されるので、データ伝送毎に伝送モードを切り替えても対応が可能になり、より柔軟な伝送方法を提供できる。

【0142】また、この発明によれば、分割に関する情報が伝送データに付加されるので、データ伝送毎に分割単位を変えても対応が可能になり、より柔軟な伝送方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】発明の実施の形態1の空間ダイバーシチによる通信システムの基地局の構成図である。

【図2】発明の実施の形態1の空間ダイバーシチによる通信システムの端末局の構成図である。

【図3】発明の実施の形態1の送信側制御のフローチャートである。

【図4】発明の実施の形態1の受信側制御のフローチャートである。

【図5】発明の実施の形態1のデータ分割処理の説明図である。

【図6】発明の実施の形態1の他のデータ分割処理の説明図である。

【図7】発明の実施の形態1の制御フィールドの説明図である。

【図8】発明の実施の形態2の時間ダイバーシチによる通信システムの基地局の構成図である。

【図9】発明の実施の形態2の時間ダイバーシチによる通信システムの端末局の構成図である。

【図10】発明の他の実施の形態の空間ダイバーシチによる通信システムの基地局あるいは端末局の構成図である。

【図11】発明の他の実施の形態の時間ダイバーシチによる通信システムの基地局あるいは端末局の構成図である。

【符号の説明】

101 データバッファ

102 データ分割回路

103 データ選択回路

104 制御情報挿入回路

105 データ変換回路

106 拡散回路

107 変調器

108 送信アンプ

109 アンテナ

110 送信方式制御回路

117 遅延回路

118 加算器

201 アンテナ

202 受信アンプ

203 復調器

204 逆拡散回路

205 データ変換回路

206 制御情報抽出回路

207 データ連結回路

208 データ選択回路

209 選択回路

210 データバッファ

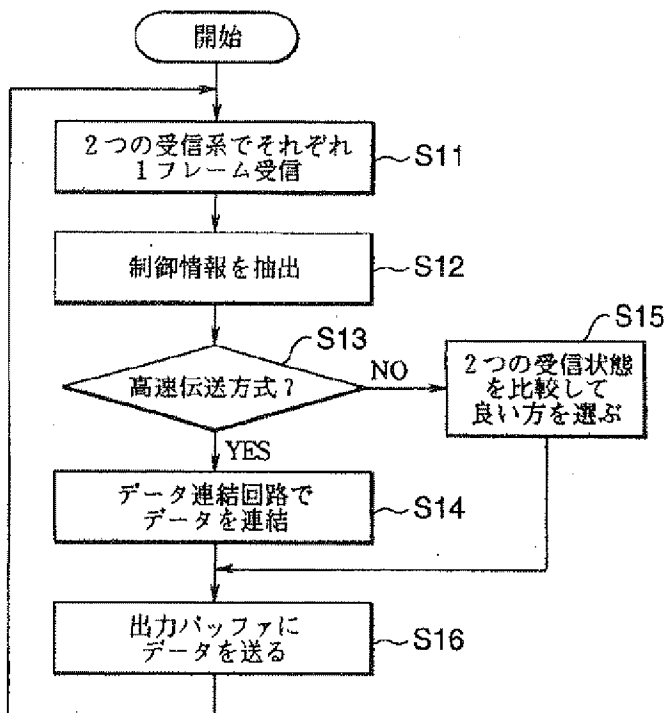
211 受信状態判定回路

212 受信方式制御回路

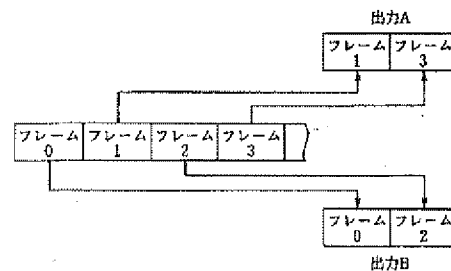
219 遅延回路

【図4】

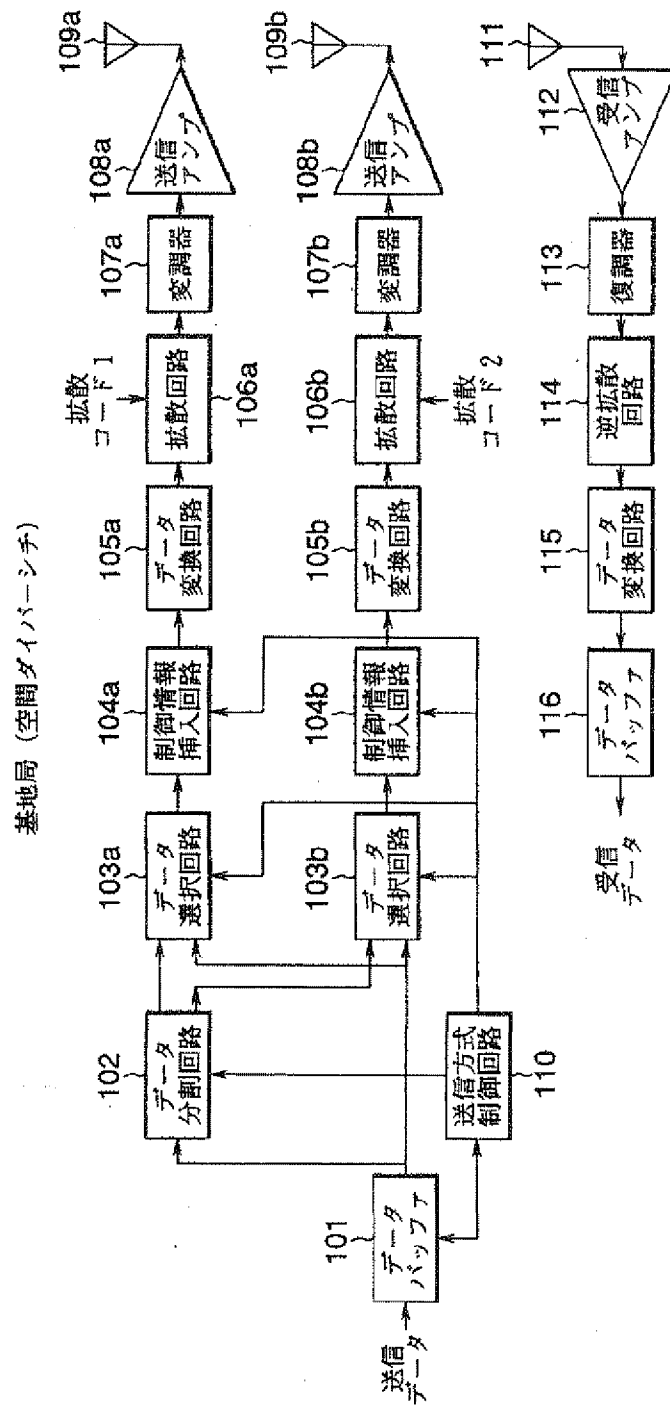
受信側制御フロー



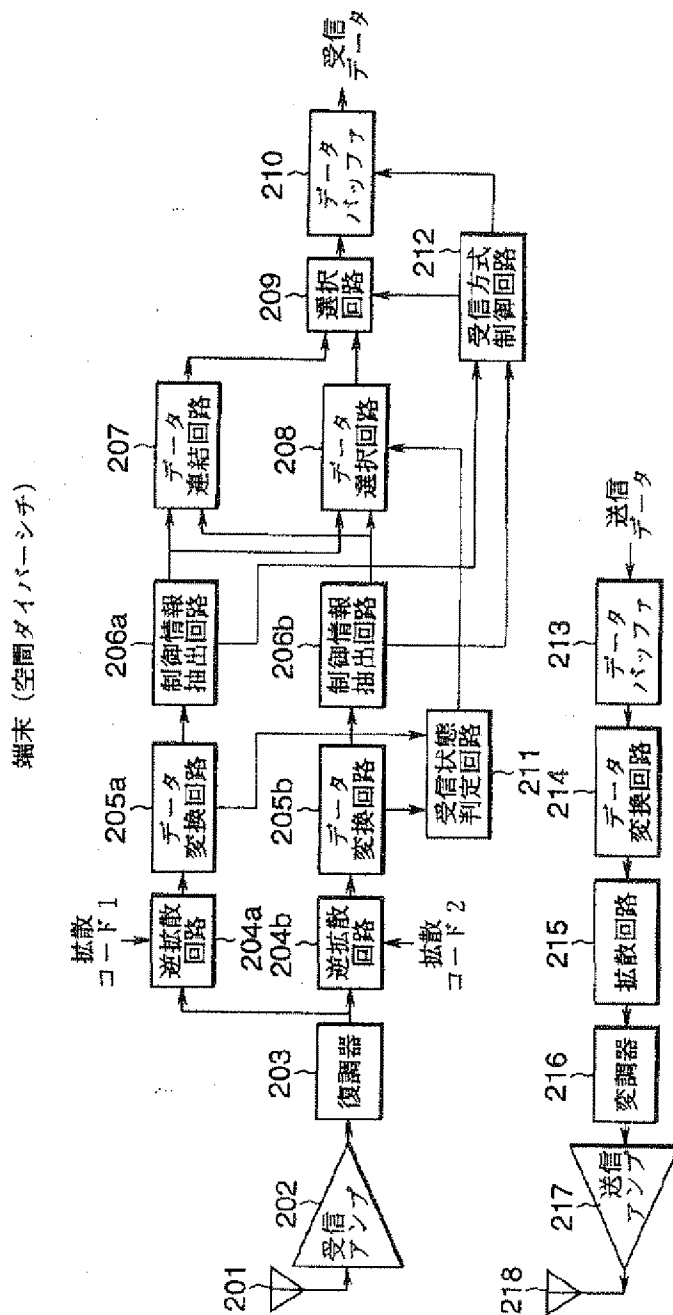
【図5】



【図1】

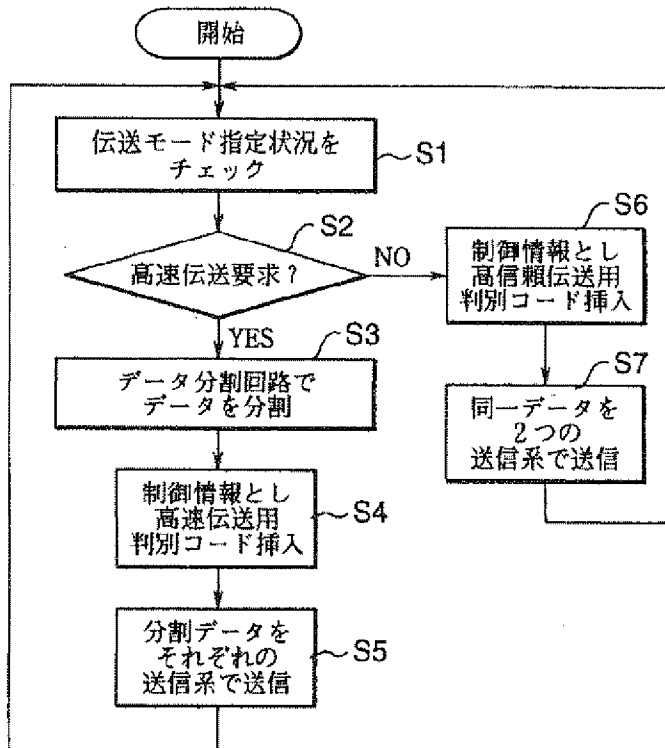


【図2】

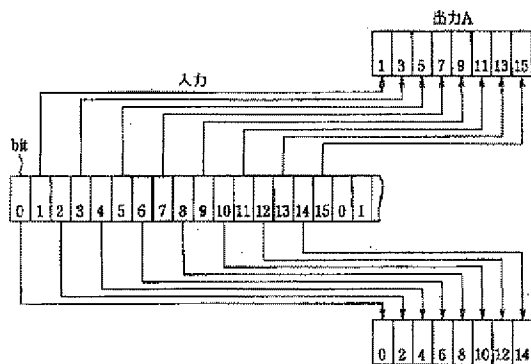


【図3】

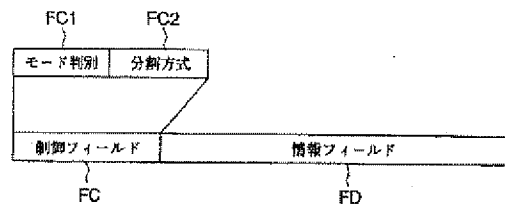
## 送信側制御フロー



【図6】

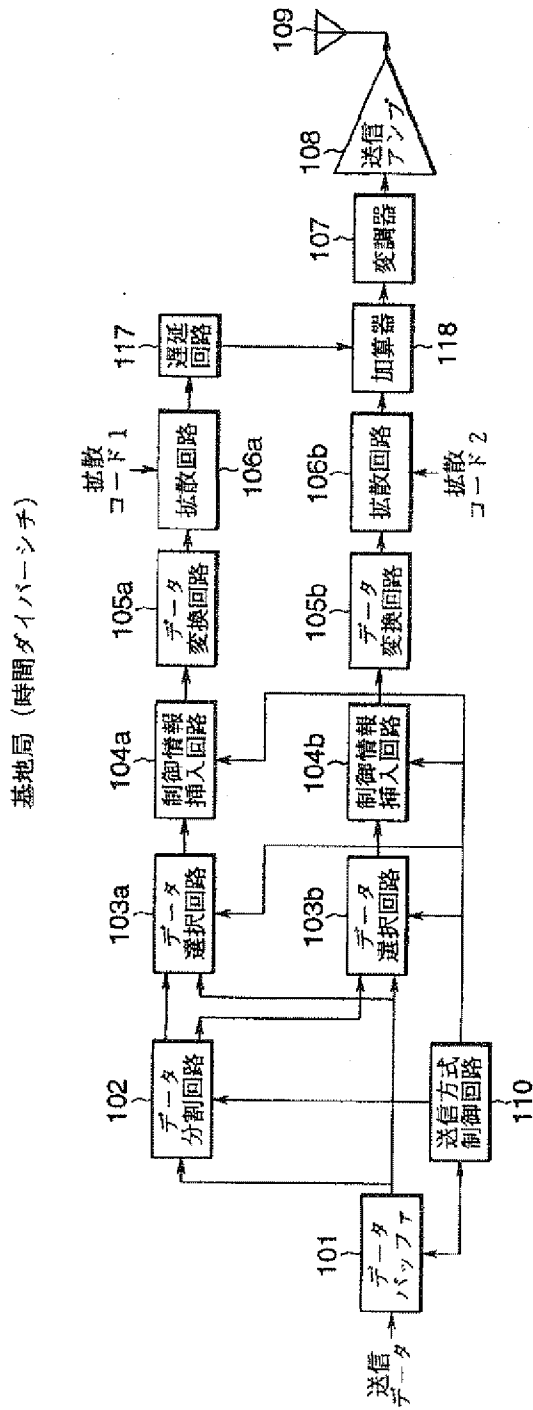


【図7】

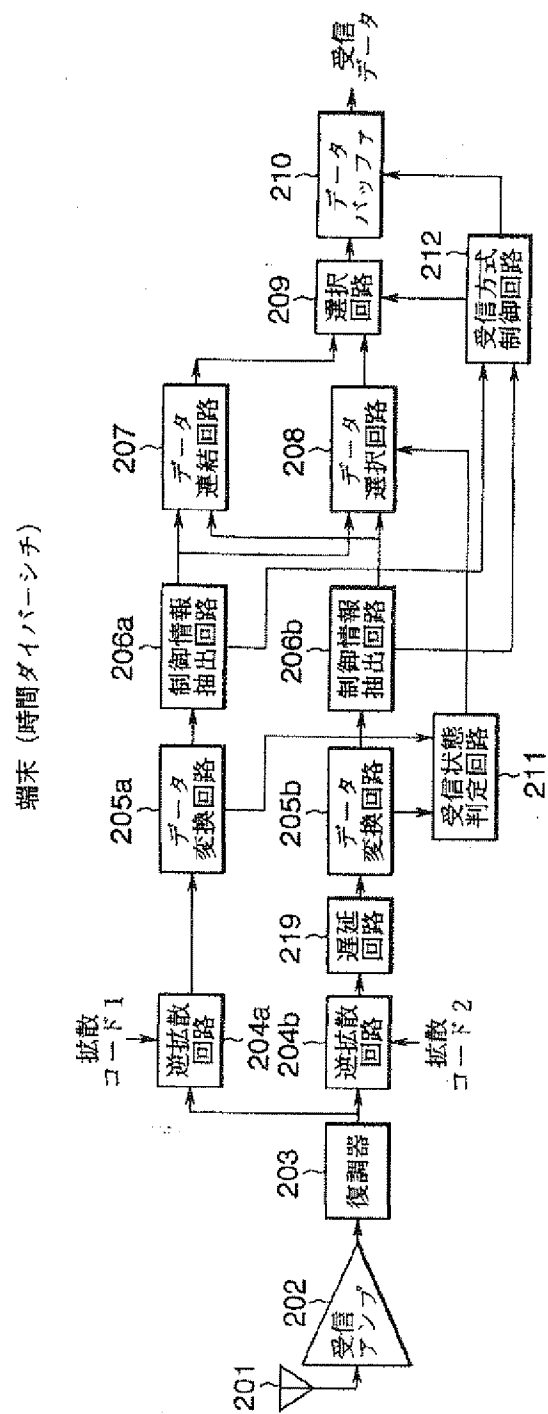




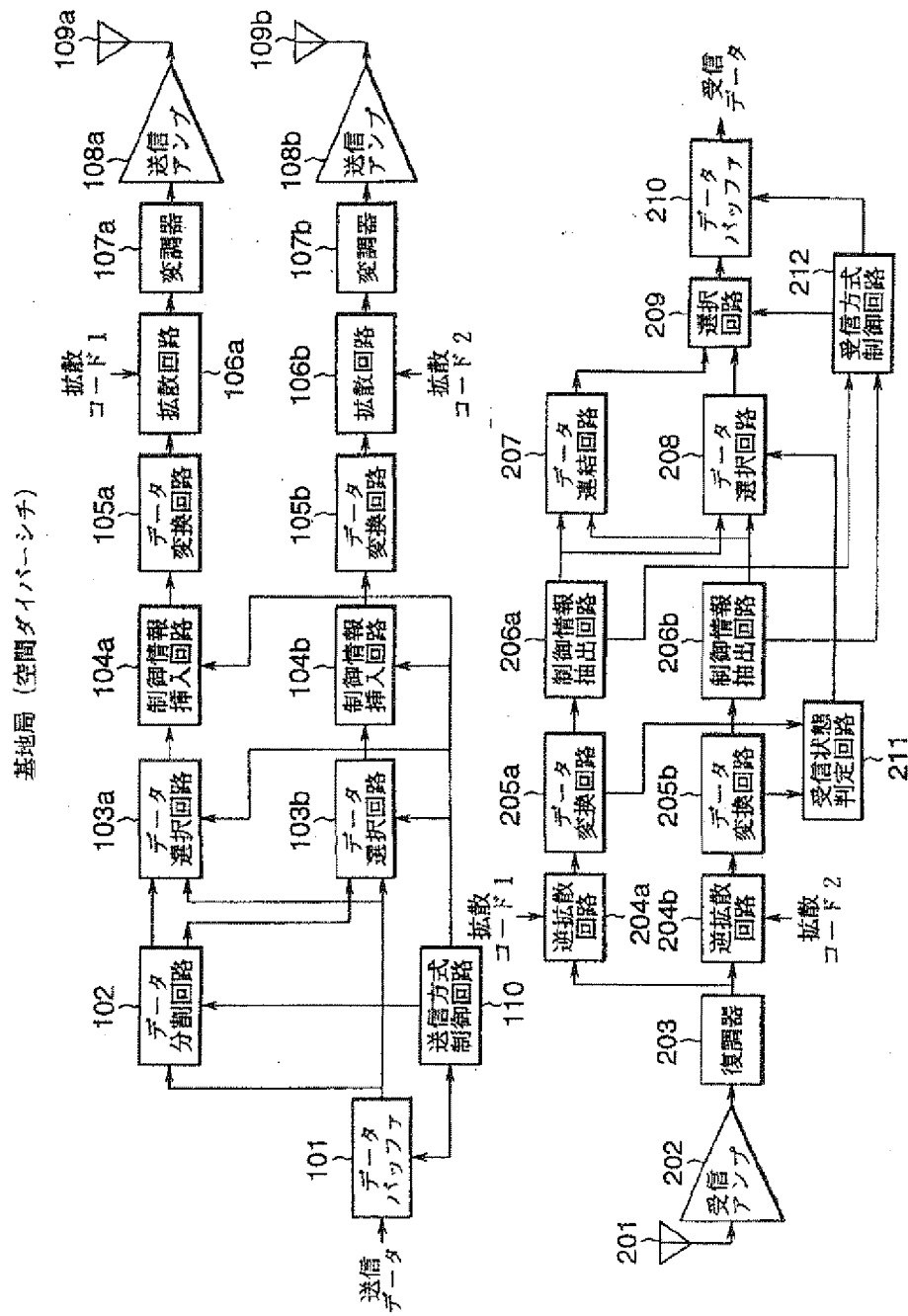
【図8】



【図9】

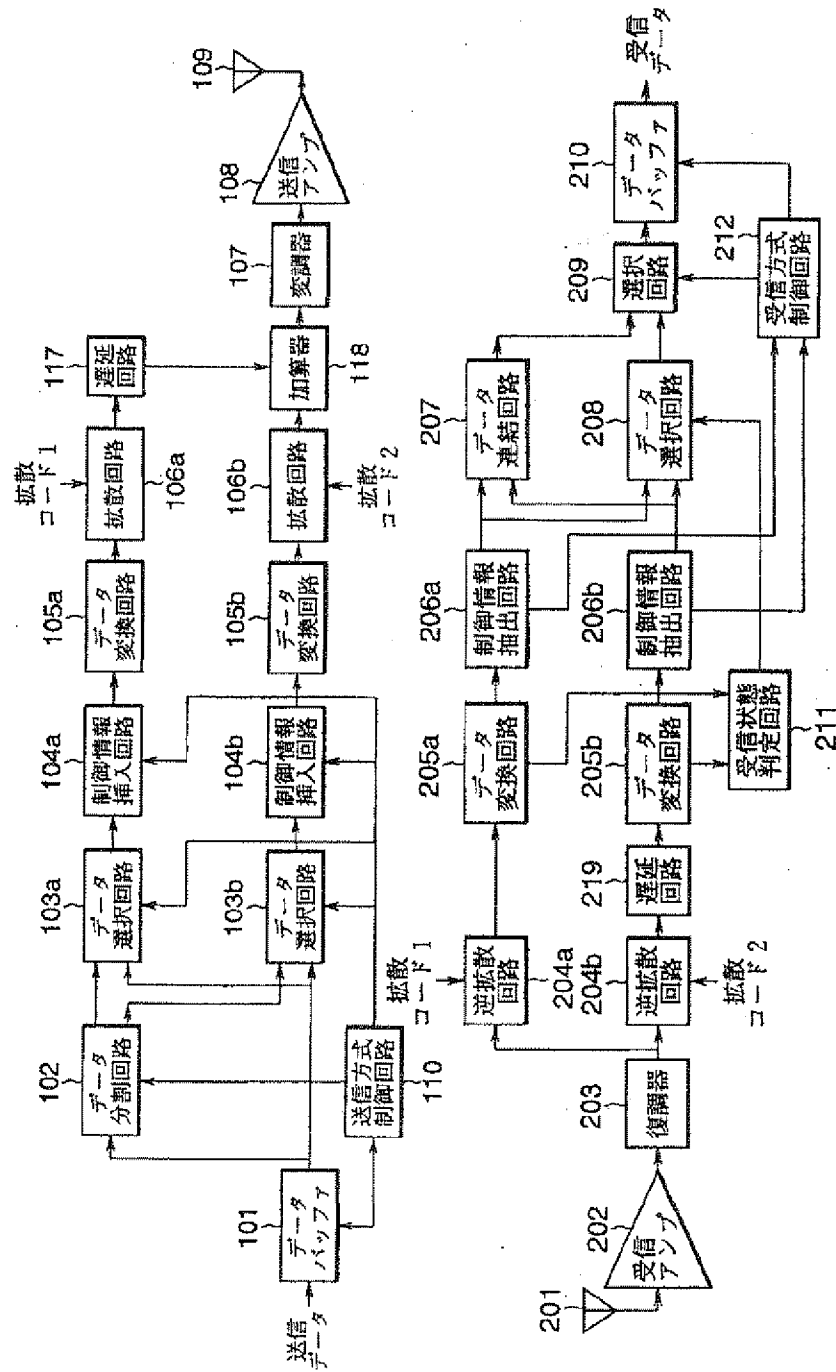


【図10】



【図11】

## 基地局 (時間ダイバシティ)



## 【手続補正書】

【提出日】平成9年4月3日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】この受信機は第1の伝送モードと第2の伝送モードの2つの伝送モードをもつ。これらのモードは、空間ダイバーシチ、時間ダイバーシチによる高信頼性の伝送モードと、スペクトル拡散を用いた多重化による高速の伝送モードである。受信方式制御手段は、これらの伝送モードのどちらで伝送が行われたか判断する。伝送モードによりデータの一方を選択して出力するか、多重化されたデータを結合して出力するかが決定される。第1の受信系は、図2の例では、逆拡散回路204a～制御情報抽出回路206aが相当し、第2の受信系は逆拡散回路204b～制御情報抽出回路206bが相当する。なお、送信系に併せて受信系も2以上であってもよく、3つ、4つの送信系を用いてさらに多重化した

場合もこの発明に含まれる。また、図2のアンテナ201～復調器203を複数備え、空間ダイバーシチを受信側で行うようにしてもよい。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正内容】

【0032】図1は、空間ダイバーシチ用の基地局側の構成図である。図2は、同じく端末側の構成図である。図1において、データバッファ101～アンテナ109は送信系を構成し、アンテナ111～データバッファ116は受信系を構成する。図2において、アンテナ201～受信方式制御回路212は受信系を構成し、データバッファ213～アンテナ218は送信系を構成する。基地局の適用例として、例えばパソコンLANのサーバに接続される通信手段（モデムなど）が考えられる。また、端末の適用例として、例えばパソコンLANのクライアントに接続される通信手段が考えられる。

---

フロントページの続き

(72)発明者 関 和彦

東京都中央区八丁堀2-12-7 ユニデン  
株式会社内